TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO 4:

VALORACIÓN POR PRECIPITACIÓN. MÉTODO DE MOHR PARA DETERMINAR CLORURO EN AGUAS



INTRODUCCIÓN

Una aplicación típica de volumetrías por formación de precipitado es el método de Mohr para determinar cloruro en aguas. En esta volumetría se precipita el ión cloruro presente en el agua con solución de nitrato de plata formando un precipitado de cloruro de plata. El punto final de la valoración está dado por la presencia de cromato de potasio que actúa como indicador y en concentraciones apropiadas, forma un segundo precipitado de cromato de plata al finalizar la reacción. Esta determinación es importante en el ámbito agropecuario siendo el cloruro un parámetro de calidad de agua tanto para riego como para bebida de animales.

El agua constituye la mayor parte del peso de los vegetales y animales y en ella se desarrollan infinidad de procesos indispensables para la vida; por esto, evaluar su calidad es imprescindible. Uno de los parámetros de calidad de agua es el contenido de cloruros, ya que es uno de los aniones predominantes en todas las fuentes de abastecimiento de agua y de drenaje. La forma más abundante de cloruro se encuentra asociado con el sodio, dándole sabor salado al agua. Las formas mezcladas con calcio y magnesio dan sabor amargo y si están en exceso pueden provocar diarrea. La máxima concentración de cloruros permisible en agua potable para ser consumida por el hombre es de 350 ppm (Código Alimentario Argentino), más que nada por razones de sabor que sanitarias, ya que los cloruros son esenciales en la dieta y pasan a través del sistema digestivo inalterados.

En el caso de agua de bebida animal, el cloruro de sodio es beneficiosa, así, una concentración de 2g/L de cloruros se considera “engordadora”. Sin embargo, los bovinos que beben agua con excesiva concentración de cloruros pueden presentar intoxicación crónica, con síntomas como anorexia, debilidad, pérdida de peso, deshidratación, hipotermia.

OPTATIVO. En el siguiente video un profesional del INTA Coronel Suarez nos brinda más información acerca de la calidad de agua para bebida de animales.



https://www.youtube.com/watch?v=iYjusBrQgeA

En aguas de riego también se evalúa la cantidad de cloruros porque constituye uno de los parámetros de calidad. De los aniones más comunes presentes en las aguas (cloruros, sulfatos, carbonatos y bicarbonatos), son los más peligrosos para los cultivos y su toxicidad se suele presentar en forma de quemadura en hojas ya que se asimila y acumula en ellas. Un exceso de cloruros en la solución del suelo dificulta la absorción de nitrógeno como nitratos y la absorción de fósforo como fosfato. Se recomiendan valores de cloruros en aguas de riego menores a 100 mg/L para los cultivos más sensibles a este ión y valores hasta 700 mg/L para aquellos no tan sensibles.

Te invitamos a acceder al video que muestra la determinación de cloruro en agua por el método de Mohr.
https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=laT7Q4N3uQY&feature=emb_logo

Algunas consideraciones para tener en cuenta:

-La solución de $AgNO_3$ puede ser estandarizada con patrón primario NaCl

-Para asegurarse pH adecuado para esta valoración puede agregarse una pizca de $NaHCO_3$

- Los cálculos a partir de los datos experimentales serán desarrollados utilizando el método de factores unitarios y las relaciones estequiométricas de las ecuaciones de valoración.



TÉCNICAS

I- Preparación solución de $AgNO_3$ 0,01 M

-Pesar la cantidad necesaria de nitrato de plata (previamente seco a 105 °C durante 24 hs) en una balanza analítica utilizando un vaso de precipitados

-Agregar menor cantidad de agua destilada que el volumen a preparar y disolver

-Transvasar con embudo a matraz aforado de volumen igual al de solución a preparar, agregar agua hasta enrasar y agitar.

-Guardar en frasco color caramelo o envuelto en papel de aluminio para que la luz no altere la solución. Los frascos de guardado de soluciones valorantes deben estar previamente enjuagados con agua destilada y un último enjuague con la solución preparada.

II- Estandarización de solución AgNO3 0,01M

-Pesar una cantidad adecuada de cloruro de sodio puro y seco en un Erlenmeyer de 200 mL

-Agregar con bureta 60 mL de agua destilada y mezclar por agitación del Erlenmeyer hasta disolución total

-Agregar 5 gotas de K_2CrO_4 5%

-Colocar la solución de $AgNO_3$ en una bureta de 25 mL con ayuda de un embudo (recordar llenar el vástago y enrasar a cero la bureta) y verter gota a gota esta solución en el Erlenmeyer hasta alcanzar un aspecto pardo rojizo persistente. Anotar el volumen gastado.

III- Método de Mohr

-Medir el pH de la muestra

-Añadir con pipeta 10 mL de muestra en Erlenmeyer de 200 mL. Agregar una pizca de $NaHCO_3$

- Agregar 50 mL de agua destilada y mezclar por agitación

-Anadir 5 gotas de K_2CrO_4 5%

-Valorar con solución de $AgNO_3$ hasta aparición persistente de color pardo rojizo en el Erlenmeyer. Registrar el volumen gastado.

-Calcular mg/L de cloruro en la muestra y elabora una conclusión respecto al uso que se le quiere dar al agua analizada.



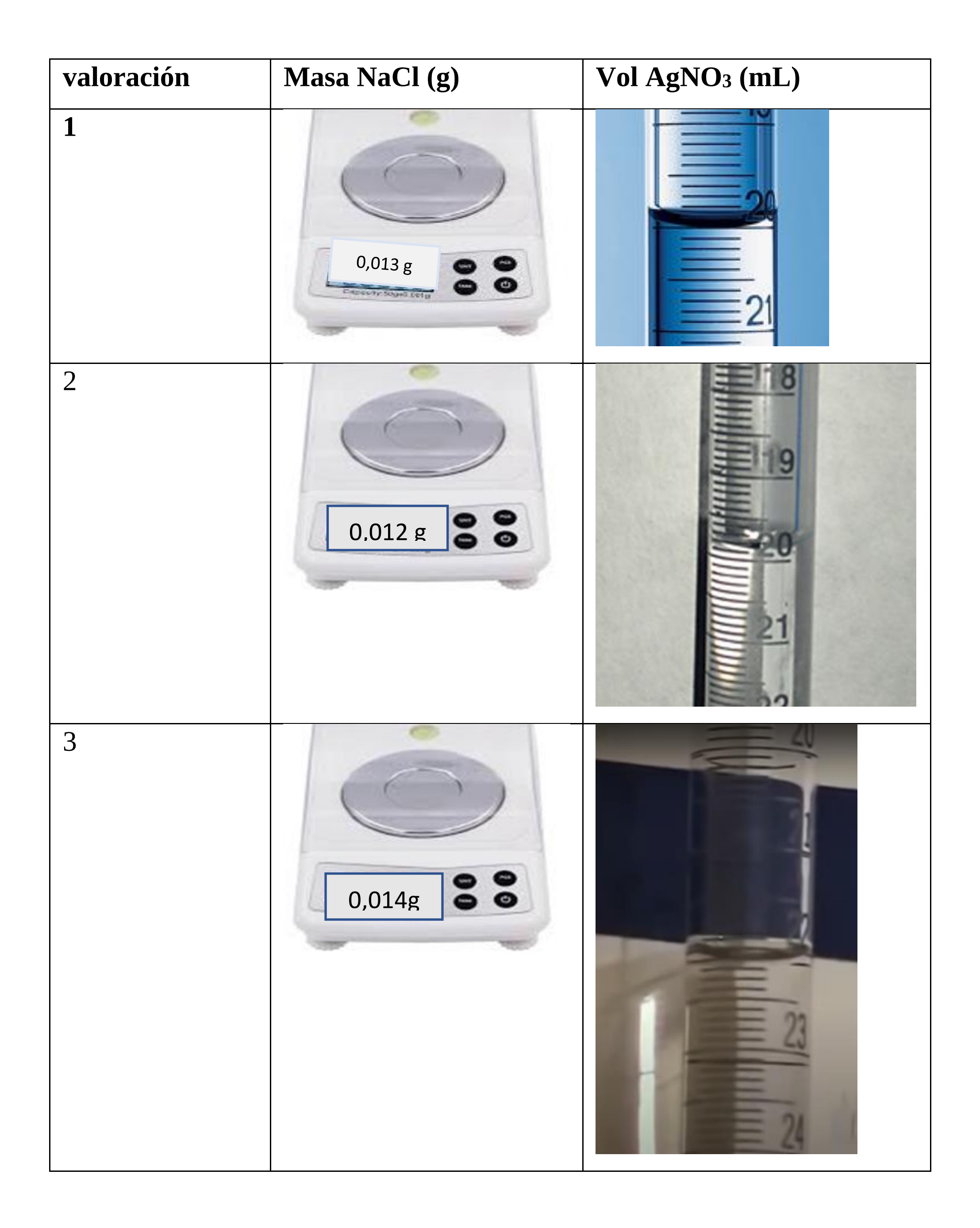
ACTIVIDADES

1. **Resuelve en forma individual el cuestionario sobre el Método de Mohr y envía tus respuestas.** El enlace es https://forms.gle/zZSTFhxYNgEKbt9FA
2. **Elabora en forma grupal el informe de laboratorio para la determinación de cloruro en agua.** Incluye:

- la preparación de 100 mL de solución $AgNO_3$ 0,01 M
- la estandarización de la solución preparada a partir de la experiencia realizada por triplicado.
-la determinación de cloruro en la muestra de agua A41, A42 o A43 según te indique el docente.

Datos experimentales para considerar:

II-Estandarización de solución $AgNO_3$



valoración	**Masa NaCl (g)**	**Vol $AgNO_3$ (mL)**
1	0,013 g	
2	0,012 g	
3	0,014g	

III-Determinación de cloruro en muestras de agua

Muestra de agua	procedencia	Observaciones	Vol $AgNO_3$ (ml)
A41	Establecimiento lechero ubicado en Olavarría. Utilizada para bebida de bovinos.	Se realizó dilución previa 1:5 de la muestra	
A42	Agua de pozo utilizada para riego ubicada en zona costera de provincia de Bs As	Se realizó dilución previa 1:50 de la muestra	
A43	Agua de riego utilizada para cultivo de frambuesas, consideradas dentro del grupo de cultivos sensibles a cloruro	Se realizó dilución previa 1:5 de la muestra	

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

-Harris, D.C. (2001) Análisis Químico Cuantitativo. Editorial Reverté, 2da Edición.

-INTA Bordenave. (2017) *Calidad de agua para consumo animal.* (video) De https://www.youtube.com/watch?v=iYjusBrQgeA

- Skoog D.A; West, D.M.; Holler, J.F y Crouch, S.R. (2005) Fundamentos de Química Analítica, Editorial Thomson, 8ª Edición

-Universidad Politécnica de Madrid. (2013) *Determinación del contenido de cloruros de agua*: *Método de Mohr*. (video) De https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=laT7Q4N3uQY&feature=emb_logo

Autor: María Alejandra Goyeneche

Cómo citar: Goyeneche, M. A. (2020). Trabajo práctico de laboratorio 4. Valoraciones por precipitación. Método de Mohr para determinar cloruro en aguas. Azul. Facultad de Agronomía. UNCPBA.

